

THERAPIE UND SPÄTRESULTATE DER FERSENBEINBRÜCHE

von
Franz-Josef Sebastian Wich
aus
Pressig

1976 № 288

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
(Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann)

THERAPIE UND SPÄTRESULTATE DER FERSENBEINBRÜCHE

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Franz-Josef Sebastian Wich
aus
Pressig

Gedruckt mit Erlaubnis des Fachbereichs Medizin
der Universität Erlangen-Nürnberg



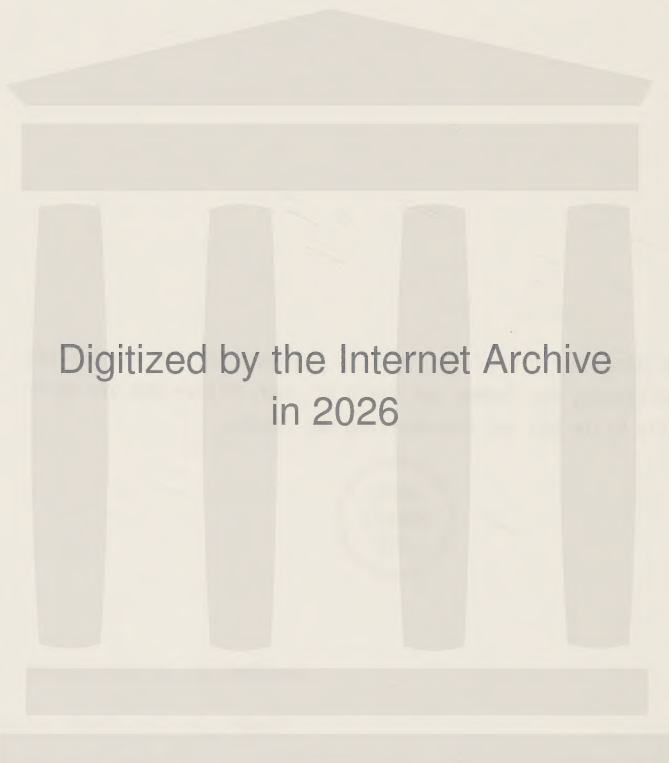
Dekan: Prof. Dr. E. Rügheimer

Referent: Prof. Dr. H. Beck

Korreferent: Prof. Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 05. Juli 1976

Ich danke Herrn Prof. Dr. med. G. Hegemann für die freundliche
Überlassung des Themas und Herrn Dr. med. Filler für die wert-
volle Hilfe bei der Ausarbeitung des Themas.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546228_0124

Inhaltsverzeichnis

A. Einleitung	1
B. Krankengut und Methodik	2
1. Unfallmechanik und Unfallart	4
2. Mehrfachverletzungen	6
C. Ergebnisse	8
I. Therapie	12
1. Konservative Behandlung	12
2. Operative Behandlung	12
3. Verhalten des Tubergelenkwinkels nach dem Unfall und postoperativ	13
II. Verlauf und Prognose	15
1. Dauer des Klinikaufenthaltes	15
2. Verhalten des Tubergelenkwinkels später	16
3. Komplikationen	18
4. Zeitpunkt der ersten Belastung	19
5. Dauer der Arbeitsunfähigkeit	20
6. Spätergebnisse	22
a. Beschwerden	22
b. Röntgenologische und meßbare Unfallfolgen	24
D. Diskussion	29
E. Zusammenfassung	38
F. Literaturverzeichnis	39

A. Einleitung

Der Bruch des Fersenbeines, des größten und am meisten exponiert gelegenen Fußwurzelknochens, ist meist schwerwiegend und bedeutet für den Verletzten oft eine lange Heilungsdauer. Ein einheitliches Therapieschema der Kalkaneusfrakturen gibt es nicht. Bis heute ist nicht eindeutig entschieden - wie etwa bei der Behandlung der Frakturen von langen Röhrenknochen - ob konservativ oder operativ behandelt werden soll (11, 15, 16, 18, 23, 33, 42).

Trotz der Verbesserung in der Behandlungstechnik sind auch die Spätresultate der Kalkaneusfrakturen wenig befriedigend. Um die Zeitspanne zwischen Unfall und Wiederaufnahme der Arbeitsfähigkeit zu verkürzen, muß jeweils eine für die Fraktur geeignete Versorgungsmethode gewählt werden. Die Schwere der Frakturen und vor allem ihre Folgen sind nur durch Nachuntersuchungen, wobei die Biomechanik insbesondere des subtalaren Sprunggelenkes von besonderer Wichtigkeit ist, genau festzustellen.

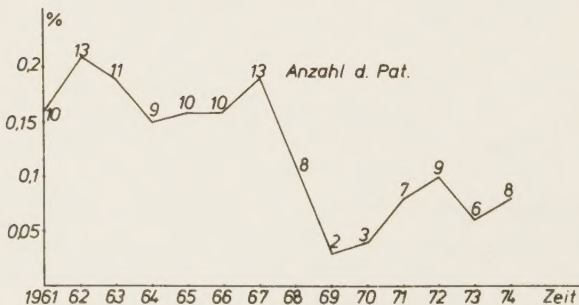
B. Krankengut und Methodik

In den Jahren 1961 - 1974 wurden an der Chirurgischen Universitäts-Klinik Erlangen 131 Patienten mit Fersenbeinbrüchen behandelt. Bei 73 Patienten konnten die Spätfolgen exakt beurteilt werden, wobei besonders auf posttraumatische röntgenologische Veränderungen und die klinische Symptomatik geachtet wurde. Die restlichen Patienten konnten nicht erreicht werden, teils konnten sie nicht anreisen (Tod, Krankheit), teils meldeten sie sich trotz mehrmaliger Aufforderung nicht.

Zwischen 1961 und 1974 wurden in der Chirurgischen Universitäts-Klinik insgesamt 104585 Patienten stationär behandelt, pro Jahr durchschnittlich 7500 Patienten. Bei 131 Patienten wurde neben anderen Verletzungen eine Kalkaneusfraktur festgestellt; 116 der Patienten mußten stationär, 15 Patienten konnten ambulant versorgt werden.

Setzt man die Zahlen aller stationären Klinikpatienten und der stationär behandelten Patienten mit Fersenbeinbrüchen in Relation, ergibt sich folgendes Bild:

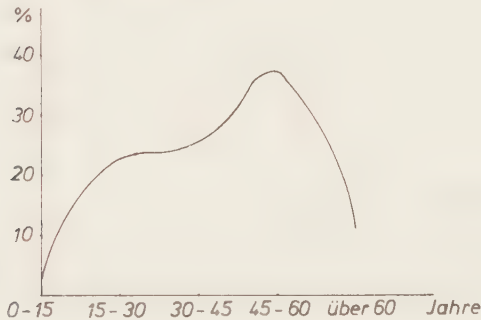
Abb. 1 Anteil in % an stationär behandelten Patienten



Altersverteilung:

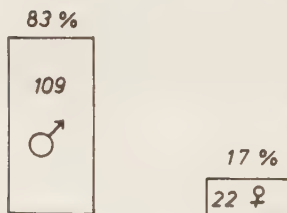
Kinder und Jugendliche bis 15 Jahre waren an den Fersenbeinbrüchen mit 2,4 % (3 Fälle) beteiligt. Bei den 15-30 jährigen beläuft sich der Anteil auf 31 Fälle (23,6 %); die Anzahl der Frakturen erhöht sich bei den 30-45 jährigen auf 34 (26 %). Am meisten sind die 45-60 jährigen mit 37,4 % (49 Fälle) gefährdet, während jenseits des 60. Lebensjahres sich 14 Patienten (10,6 %) das Fersenbein brachen. Der älteste Patient war 79 Jahre, der jüngste 12 Jahre alt.

Abb. 2 Altersverteilung



Die Aufgliederung der Patienten nach ihrem Geschlecht ergibt ein Verhältnis männlich zu weiblich gleich 83 : 17. 109 Männer stehen 22 Frauen gegenüber.

Abb. 3 Geschlechtsverteilung



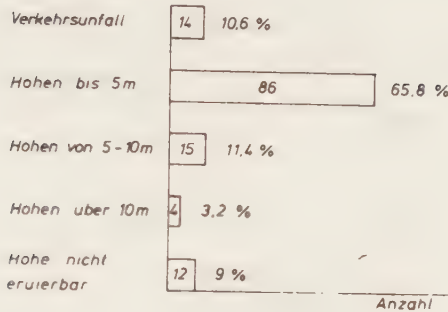
1. Unfallmechanik und Unfallart

Die häufigste Ursache einer Fersenbeinfraktur ist der Fall auf die Füße, bei dem die Energie des Falles und der bremsende Auffallort - unterschiedlich nach seiner Elastizität und Verformbarkeit - zusammenwirken.

Unfallmechanismus

Nicht allein der Fall aus mittleren oder großen Höhen kann zur Zerkrümmung des Fersenbeines führen, sondern Patienten sind ebenso gefährdet, wenn sie auf einen Stein, die Treppe oder eine Kante fallen. Bei Verkehrsunfällen verletzten sich 14 Patienten (10,6 %). Fast zwei Drittel aller Patienten gaben an, aus Höhen bis zu 5 m gestürzt zu sein (86 Fälle). Stürze aus Höhen von 5-10 m kamen bei 15 Patienten vor (11,4 %). Die größte Höhe, aus der ein Patient fiel, wurde mit 16 m angegeben; 3,2 % aller Patienten (4 Fälle) fielen aus Höhen über 10 m. Bei 12 der Angaben (9 %) sind die Mitteilungen über den Unfallhergang so allgemein gehalten, daß eine Eingliederung nicht möglich war.

Abb 4 Unfallmechanismus



Unfallart

a. Berufsunfall

Der Berufsunfall im Sinne des § 6 der Berufsgenossenschaften geschah am häufigsten und nimmt mit zwei Drittel aller Unfälle den breitesten Raum ein (87 Fälle).

b. Häusliche Unfälle

Jeder fünfte Patient verletzte sich bei häuslichen Unfällen (26 Fälle).

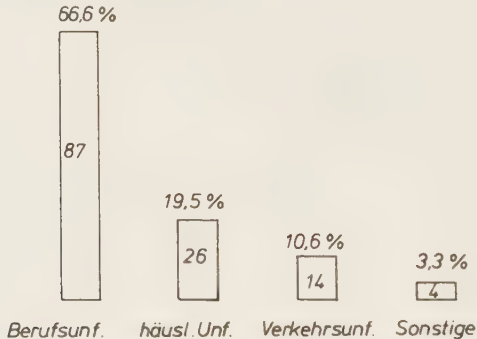
c. Verkehrsunfälle

10,6 % der Fälle (14 Patienten) hatten multitraumatisierte Kalkaneusfrakturen nach Verkehrsunfällen.

d. Sonstige

Den sonstigen Unfällen liegen in 3,3 % der Fälle (4 Patienten) Suicidversuche und Fälle mit Alkoholabusus zu Grunde.

Abb. 5 Unfallart



2. Mehrfachverletzungen

Auf Grund der Variabilität der Unfallmechanik kommen neben der Kalkaneusfraktur auch noch andere Verletzungen vor.

Insgesamt 24 von 131 Patienten, das entspricht 18 %, erlitten an beiden Fersenbeinen Frakturen. Brach sich ein Patient beide Fersenbeine, waren es zu 40 % Trümmerfrakturen.

Der Hauptanteil der Polytraumatisierten liegt mit 31,3 % bei Verletzungen, Frakturen und Luxationen im Fuß- und Unterschenkelbereich (26 Patienten).

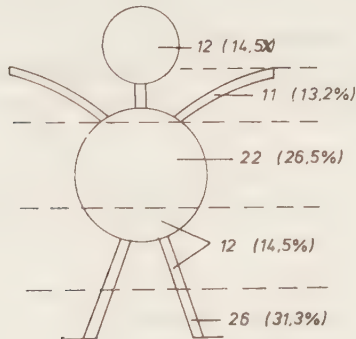
Verletzungen und Frakturen im Oberschenkel- und Beckenbereich kommen bei 12 Patienten vor (14,5 %).

Innere Verletzungen, Verletzungen von Rippen, Wirbelsäule, Schlüsselbein, Hautverletzungen kommen am zweithäufigsten hinzu (22 Patienten $\hat{=}$ 26,5%).

Bei 13,2 % aller Polytraumatisierten wurden Verletzungen des Ober- und Unterarmes festgestellt (11 Fälle).

Genauso häufig wie im Oberschenkel- und Beckenbereich verletzten sich Patienten im Schädel-Hirn-Bereich.

Abb 6 Mehrfachverletzungen



C. Ergebnisse

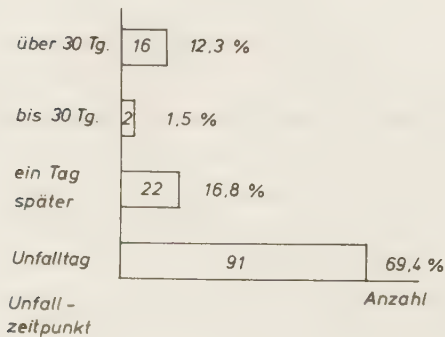
Erstversorgung:

Entscheidend für die Prognose ist der Zeitraum zwischen dem Unfall und der Erstversorgung. Unter dem Begriff Erstversorgung soll bereits das Nichtbelasten und die Ruhigstellung des frakturierten Fersenbeines zum Zwecke der Abschwellung und des Nachlassens der Beschwerdesymptomatik verstanden werden.

Erstversorgt noch am Unfalltag wurden 69,4 % der Patienten (91 Fälle). Einen Tag nach dem Unfall wurden 22 Patienten (16,8 %) erstversorgt. Bei über 86 % der Patienten also wurde innerhalb von 48 Stunden erstversorgt.

Nur zwei Patienten (1,5 %) ließen sich innerhalb von 30 Tagen nach dem Unfall behandeln. Bei 12,3 % der Fälle (15 Patienten) lag der Zeitpunkt der Erstversorgung zwischen einem und drei Monaten.

Abb. 7 *Erstversorgung*



Tubergelenkwinkel nach dem Unfall

Böhler unterteilte die Vielfalt der Brüche in acht Gruppen.

1. Gruppe: Sie umfaßt die sogenannten Entenschnabelbrüche mit 3 Untergruppen
 - a. Bruch des Tuber calcanei schnabelförmig;
 - b. Bruch des Tuber calcanei unterhalb des Achillessehnenansatzes, unterer Rand;
 - c. Bruch des Tuber calcanei am Ansatz der Achillessehne, unterer Rand, parallel verschoben zur Bruchfläche.
2. Gruppe: Bruch des Processus medialis des Tuber calcanei.
3. Gruppe: a. Bruch des Sustentaculum tali;
b. Bruch des Processus anterior.
4. Gruppe: Brüche des Fersenbeinhöckers und des -körpers ohne Verschiebung der Gelenkfläche zum Talus (teilweise intra- und extraartikulär).
5. Gruppe: Bruch des Körpers mit Verrenkung und Verwerfung der lateralen hinteren Gelenkfläche des Tuberculum calcanei gegenüber dem Talus.
6. Gruppe: Bruch des Körpers mit Verrenkung der ganzen hinteren Gelenkfläche gegenüber dem Talus.
7. Gruppe: Bruch des Körpers mit Verrenkung der hinteren Gelenkfläche gegenüber dem Talus bei gleichzeitiger Beteiligung der vorderen Gelenkfläche und Subluxation Sprungbeinkopf und Kahnbein sowie vorderer Anteil des Calcaneus und Würfelbein.
8. Gruppe: Bruch des Körpers mit Zertrümmerung des vorderen Calcaneusfortsatzes und Verrenkung gegenüber dem Würfelbein.

Während die Brüche der Gruppe 1 und 2 extraartikulär liegen, sind die Gruppen 3 bis 8 intraartikulär (s. Gruppe 4).

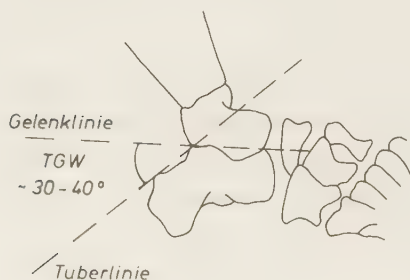
Ehalt fügte noch zwei weitere Gruppen hinzu, wobei es bei der 9. Gruppe durch traumatische Einwirkungen von plantar her (Explosionen) zu wirren Trümmerbrüchen des Fersenbeines gekommen ist.

Im Gegensatz zu den Gruppen 1-9 handelt es sich bei der 10. Gruppe um einen Dorsalflexionsmechanismus. Charakteristisch ist die Luxation des Fersenbeines nach vorne. Im vorderen Anteil des Fersenbeines besteht ein Biegungs-Stauchungsbruch.

Ferner führte Böhler den Begriff Tubergelenkwinkel (= TGW) ein, der ein Maß für die Art und Schwere des Bruches, das Ergebnis der Einrichtung, den weiteren Verlauf und eventuelle Spätfolgen ist.

Der Tubergelenkwinkel wird im Röntgenbild durch Einzeichnen zweier Linien errechnet. Die Tuberlinie wird entlang des obersten Punktes des Fersenbeinhöckers und des obersten Punktes der hinteren Gelenkfläche des Fersenbeines gezogen. Die Gelenklinie entsteht durch Verbindung des höchsten Punktes der hinteren Gelenkfläche und des höchsten Punktes der vorderen oberen Gelenkkante. Gemessen wird der TGW, der normalerweise 30° - 40° beträgt, im seitlichen Röntgenbild.

Abb. 8 Skizze des Fußskelettes und des
zu bestimmenden TGW



Aus prognostischen und therapeutischen Erwägungen wird der TGW in sechs Gruppen eingeteilt.

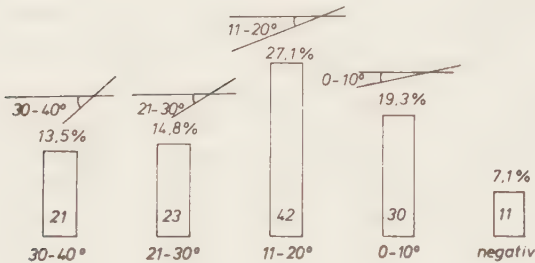
Zu Gruppe I zählen mit 13,5% (21 Frakturen) die Tubergelenkwinkel, die nach dem Unfall unverändert geblieben waren. Zwischen 21° - 30° liegen die TGW, die als "wenig abgeflacht" gelten. Dieser Gruppe (II) werden 23 Fersenbeinfrakturen (14,8 %) zugerechnet. Die stärkste Gruppe (III) bilden die TGW zwischen 11° - 20° mit 27,1 % (42 Frakturen), die als "stark abgeflacht" festgestellt wurden.

"Total abgeflacht" werden die Tubergelenkwinkel zwischen $0 - 10^{\circ}$ bezeichnet; 30 Frakturen (19,3 %) werden der Gruppe IV zugeordnet.

Der stärkste Einbruch des Kalkaneus liegt bei $- 15^{\circ}$. 11 Fälle wurden in die Gruppe V eingereiht (7,1 %), die die negativen TGW angibt.

Alle auf Grund der Röntgenbilder nicht genau bestimmbar TGW kamen in die Gruppe VI (28 Frakturen = 18,2 %).

Abb 9 Tubergelenkwinkel nach dem Unfall



In Abb. 9 erscheinen mehr Frakturen als Fälle vorhanden sind, da die beidseitigen Kalkaneusfrakturen miteinbezogen sind.

I. Therapie

Die Grundforderung eines Fersenbeinbruches verlangt eine exakte Reposition mit nachfolgender Ruhigstellung bis zur knöchernen Konsolidierung.

In der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wurde die Kalkaneusfraktur in den Jahren von 1961 bis 1974 konservativ und operativ versorgt.

1. Konservative Behandlung

50,6 % aller Frakturen (72 Fälle) wurden konservativ behandelt, im wesentlichen nach drei Behandlungsverfahren:

- a. Nur Ruhigstellung ohne Gips
- b. Ruhigstellung im Gipsverband in Spitzfußstellung ohne Aufrichtungsversuch
- c. manuelle Aufrichtung mit Gipsfixierung des Fußes in Spitzfußstellung.

2. Operative Behandlung

Operativ behandelt wurden 71 Frakturen (49,4 %). Je nach Art und Schwere des Bruches kamen zur Anwendung:

- a. Operative Reposition und Fixation (18 Frakturen)
- b. Operation nach Palmer: die imprimierten Gelenkflächen werden aufgerichtet und ein Knochenspan eingelegt. Falls erforderlich wird anschließend mit Kirschnerdrähten fixiert. Jeder dritte Fersenbeinbruch wird mit dieser Operation versorgt .
(48 Fälle $\approx$ 33,5 %)
- c. Sofortarthrodese: In fünf Fällen mußte eine Sofortarthrodese durchgeführt werden. Dabei soll das Subtalargelenk durch einen Nagel oder eine Schraube, die von hinten durch das Fersenbein getrieben werden, versteift werden.

Bei den von uns primär behandelten Frakturen wurden vier nach konservativer Therapie, eine nach operativer Reposition und zwei nach der Operation nach Palmer nachträglich versteift.

Handelte es sich bei der konservativen Versorgungsmethode um Böhler-Gruppe VII, wurden 13,3 % der Frakturen versteift. Die anderen acht Fälle - einer der Gruppe VI und sieben der Gruppe VII - waren primär an anderen Kliniken konservativ versorgt worden.

Nach der Palmer-Operation wurde nurmehr in 4,2 % der Fälle bei der Gruppe VII die Sekundärarthrodese angewandt.

Nach operativer Reposition mußte sich jeder 18. Patient (5,6 %) der Gruppe VI das Subtalargelenk versteifen lassen.

Tab. 1a Sekundärarthrodesen

Behandlung	Böhler-Gruppen			Zus.
	V	VI	VII	
kons. Behandl. (Lagerung, Gipsverband)	28	14	30	72
sek. Arthrodese	-	(1)	4 (13,3%) (7)	
Reposition	-	18	-	18
sek. Arthrodese	-	1 (5,6%)	-	
Palmer	-	-	48	48
sek. Arthrodese	-	-	2 (4,2%)	
prim. Arthrodese	-	-	5	5
Anzahl	28	32	83	143

Tab. 1 Versorgungsmethode

Vers.meth.	Anzahl	%
kons.	72	50,6
oper.	71	49,4

3. Verhalten des Tubergelenkwinkels nach dem Unfall und postoperativ

Der TGW bestimmt unter anderem die Taktik der Behandlung.

Liegt der TGW nach dem Unfallereignis im Normbereich, wird in nahezu 90 % der Fälle (17 Frakturen) eine konservative Behandlung bevorzugt.

Bei "wenig abgeflachten" TGW (21° - 30°) wurde in 15 Fällen (71,4 %) konservativ behandelt. 6 Patienten mußten operiert werden.

Wurde der TGW zwischen 11° - 20° gemessen, wurde in 14 Fällen konservativ vorgegangen, bei 22 Frakturen (61 %) operativ versucht, den Tubergelenkwinkel anzuheben.

Die total abgeflachten Tubergelenkwinkel werden nurmehr in 8 Fällen (27,5 %) konservativ behandelt, in 72,5 % (21 Fälle) operiert.

Gelangt der TGW in den negativen Bereich, wird jede 10. Fraktur konservativ behandelt, die überwiegende Mehrzahl mit 90 % operiert.

Tab. 2 *Relation*
TGWn.Unf. - Versorgungsmethode

<i>TGWn.Unf.</i>	<i>Vers.meth.</i>	
	<i>kons.</i>	<i>oper.</i>
$> 30^{\circ}$	17 89,5%	2 10,5%
$21 - 30^{\circ}$	15 71,4%	6 28,6%
$11 - 20^{\circ}$	14 39%	22 61%
$0 - 10^{\circ}$	8 27,5%	21 72,5%
<i>negativ</i>	1 10%	9 90%

Von der Versorgungsmethode ist vielfach abhängig, in welchem Maß der Tubergelenkwinkel gehalten oder angehoben werden konnte.

Wurde konservativ behandelt, war der TGW in 9 Fällen (30 %) röntgenologisch im Normbereich, in der Hälfte der Fälle wenig abgeflacht.

Bei 6 Frakturen konnte nach konservativer Therapie der TGW nicht gehalten oder angehoben werden (20 %). Die Tubergelenkwinkel hatten Werte zwischen $0 - 20^{\circ}$.

Die Röntgenkontrolle zeigte nach operativen Eingriffen in 16 Fällen (38,2 %), daß der TGW gehalten oder angehoben wurde. Nahe an den Normbereich wurde er in 12 Fällen (28,6 %) gebracht (TGW: $21^{\circ} - 30^{\circ}$). Trotz der Operation gelang es aber bei jedem dritten Fersenbeinbruch nicht (33,2 %), den TGW über 20° zu bringen.

Tab. 3 *Relation*
Versorgungsmethode - TGW n. Versorgung

Vers.meth.	TGW n. Versorg.				
	> 30°	21- 30°	11 - 20°	0 - 10°	negativ
kons.	9	15	2	4	-
oper.	16	12	10	4	-
%kons.	30	50	6,6	13,4	-
oper.	38,2	28,6	23,8	9,4	-

II. Verlauf und Prognose

1. Dauer des Klinikaufenthalts

Der Durchschnittsklinikaufenthalt lag zwischen 5,7 und 64,5 Tagen; im Mittel bei 26,9 Tagen.

36 Patienten (29,3 %) mußten bis zu 10 Tagen in der Klinik bleiben.

11 bis 20 Tage stationär behandelt wurden 27,6 % (34 Patienten).

Fast ebensoviele Patienten (32 ± 26 %) verbrachten 21 - 50 Tage in der Klinik, während 21 Patienten 50 und mehr Tage (max. 187 Tage) stationär lagen.

Tab. 4 Aufenthaltsdauer

	bis 10 Tg	10 - 20 Tg	21 - 50 Tg	über 50 Tg
Anzahl	36	34	32	21
%	29,3	27,6	26	17,1

2. Verhalten des Tubergelenkwinkels später

Anhand des Röntgenbildes im seitlichen Strahlengang wurde 1 - 3 Jahre nach dem Unfall der TGW bestimmt.

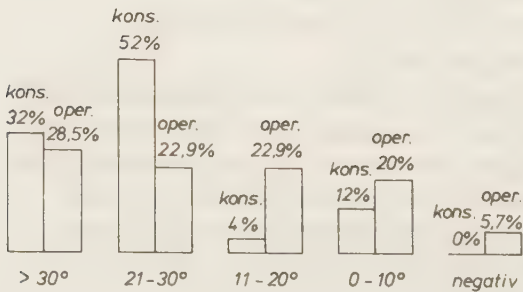
Wurde konservativ behandelt, lagen 8 Fälle (32 %) im Normbereich (30^0), bei der operativen Therapie waren es etwa gleich viel (28,5 %). Im Vergleich zum TGW nach der Versorgung bedeutet das, daß allein die operierten Fersenbeinbrüche knapp 10 % wieder abgesunken sind, die konservativ behandelten Frakturen dagegen konnten gehalten werden oder sich sogar verbessern, d. h. der TGW wurde mit $< 30^0$ ermittelt. Bei der Nachkontrolle hatten 52 % der konservativ versorgten Fälle einen Tubergelenkwinkel zwischen 21^0 bis 30^0 , die operierten lagen bei 22,9 %. Auch hier ist eine geringe Verbesserung der Tubergelenkwinkel bei konservativ versorgten Fersenbeinbrüchen festzustellen, operierte Frakturen

sanken in etwa 6 % ab. Wurde ein TGW zwischen 11° - 20° gemessen, traf dies auf 4 % der konservativ und auf 22,9% der operativ behandelten Frakturen zu. Die operierten Brüche sanken etwas weniger ab (1 %) als die konservativ behandelten (2,6 %).

Wenn der TGW später mit $0 - 10^{\circ}$ gemessen wurde, hatten 20 % der operativ und 12 % der konservativ versorgten Fälle diesen Wert. Das bedeutet für die konservative Behandlung, daß 1,4% der TGW in diesen Bereich absanken, für die operative Methode bedeutet es eine Zunahme von 10,6 %, aus dem Grunde, daß insgesamt sieben Winkel mit Werten bis zu 20° abgesunken waren. Bei konservativ versorgten Brüchen betrugen die Werte maximal 12° . Eine Verbesserung bzw. Anhebung des Tubergelenkwinkels lag immer zwischen $4 - 8^{\circ}$.

Abb. 10 Relation

Versorgungsmethode - TGW später



3. Komplikationen

Kontraindikationen für eine Operation waren bei 9 Patienten gegeben.

- a. Operationsrisiko bedingt
 - durch hohes Alter oder 2 Patienten
 - durch stark reduzierten Allgemeinzustand oder 3 Patienten
 - durch schwere cardio-pulmonale Erkrankung 1 Patient
- b. bereits knöcherne Konsolidierung 3 Patienten

Im Verlaufe der Frakturheilung kam es zu Komplikationen, nach konservativer wie nach operativer Therapie.

- a. Behandlungsbedürftige Odenbildungen traten in einem Fall nach konservativer Behandlung auf.
- b. Nach Operationen kam es in sieben Fällen zu primären und sekundären Infektionen. Bei sechs Patienten traten eine Osteomyelitis und Sequestrierung hinzu.
- c. Eine Exostose bildete sich nach einem konservativ versorgten Fersenbeinbruch.
- d. Arthrotische Gelenkflächen des unteren Sprunggelenkes wurden in drei Fällen nach operativer Therapie beobachtet.
- e. Ein konservativ und sieben operativ versorgte Patienten waren vom Sudeck-Syndrom betroffen.
- f. Alle Komplikationen, die von Nebenverletzungen herrührten und den Allgemeinzustand erheblich einschränkten, sind hier zusammengefaßt. In einem Falle kam es deswegen zum Exitus. Fettembolie, Kreislaufversagen und Hautnekrosen erschienen bei vier Fällen der konservativen Versorgung, bei einem Fall nach Operation.

Insgesamt betrug die Komplikationsrate bei der konservativen Versorgungsmethode 2,8 % (2 Fälle), sie vergrößerte sich nach operativer Therapie auf 14,1 % (10 Fälle).

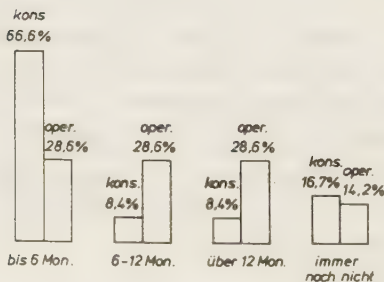
4. Zeitpunkt der ersten Belastung

Bereits wenige Tage nach der Operation unternahm der Patient die ersten Gehversuche; bei zusätzlicher Spitzfußstellung und Drahtextension der Ferse war dies nach 3 - 6 Wochen möglich.

Wurde konservativ behandelt, wurden die ersten Gehversuche nach der Gipsabnahme - der Gips wurde alle 4 - 6 Wochen gewechselt - unternommen. Der erste Versuch wurde nach 1,5 Monaten gemacht, ein anderer Patient belastete erst nach zwei Jahren und ist bis heute nicht voll gehfähig.

Zwei Drittel aller konservativ behandelten Patienten durften im Zeitraum bis zu einem halben Jahr belasten, während es nach Operationen nur 28,6 % konnten. Ebensoviel waren es jeweils für den Zeitraum 6 - 12 Monate und über 12 Monate, wenn sie operiert worden waren. Nachdem der Hauptanteil der konservativ Versorgten bereits nach 6 Monaten belasten konnte, bleiben für die übrigen Zeiträume weniger. 8,4 % verteilen sich jeweils auf 6 - 12 Monate und über 12 Monate. Für 16,7 % der konservativen und 14,2 % der operativen Fälle ist es noch nicht möglich voll zu belasten.

Abb 11 Relation
Versorgungsmethode - Zeitpunkt der
ersten Belastung

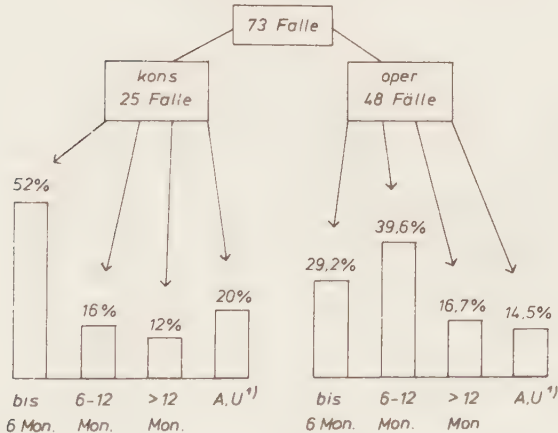


5. Dauer der Arbeitsunfähigkeit

Von den konservativ Behandelten konnten über die Hälfte der Patienten (13 Patienten $\hat{=}$ 52 %) nach einem halben Jahr wieder arbeiten, von den operierten Fällen traf dies auf 29,2 % zu (14 Fälle). Der größte Anteil der operierten Patienten arbeitete spätestens 12 Monate nach dem Unfall wieder im alten Beruf (19 Patienten $\hat{=}$ 39,6 %), von den konservativ Behandelten taten dies 16 % (4 Patienten). Brauchten die Patienten länger als ein Jahr zur Arbeitsfähigkeit, waren 12 % der konservativ Versorgten und 16,7 % der operativ Versorgten daran beteiligt. Überhaupt nicht mehr im alten Beruf konnten 5 der konservativ (20 %) und 7 der operativ (14,5 %) versorgten Patienten arbeiten.

Abb. 12 Relation

Versorgungsmethode - Dauer der Arbeitsunfähigkeit



¹⁾ A = Arbeitsunfähigkeit

U = Umschulung

Nicht alle Patienten konnten die gleiche Arbeit verrichten wie vor dem Unfall, obwohl über 80 % in den früheren Beruf zurückkehren konnten. 24 Patienten (32,9 %), davon 10 konservativ und 14 operativ behandelte, arbeiteten unter denselben Bedingungen wie früher, jedoch mit gelegentlichen Beschwerden. Ohne Beschwerden arbeiteten nur fünf Patienten wieder. Eine leichte Tätigkeit im alten Beruf zogen 10 der konservativ und 5 der operativ versorgten Patienten vor (20,5 %). "Stark beeinträchtigt" wurde die Arbeitsleistung bezeichnet, bei der der Patient seine frühere Arbeit nur sitzend an wenigen Tagen der Woche verrichten konnte. Bei 10 Fällen der operativen Therapie und 9 Fällen der konservativen Therapie traf dies zu (26,1 %). 10 Patienten (13,7 %) mußten die Arbeit ganz aufgeben, sieben davon waren konservativ versorgt worden. Vier operierten Patienten (5 Fälle = 6,8 %) wurde die Umschulung empfohlen.

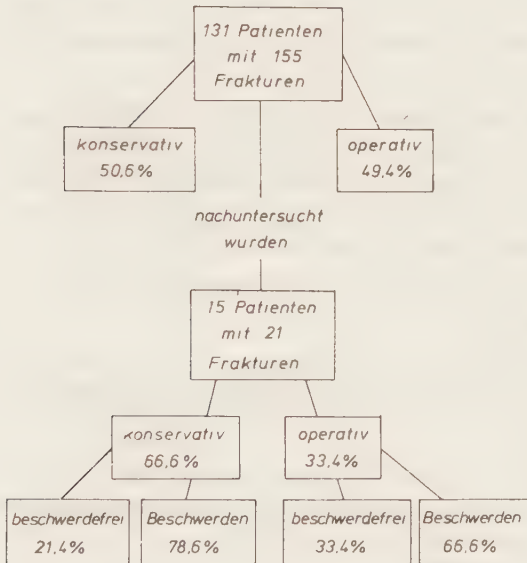
Tab. 5 *Arbeitsleistung*

	Anzahl	kons.	oper	%
<i>wie früher</i>	24	10	14	32,9
<i>beeinträchtigt (sitzend, stehend)</i>	15	10	5	20,5
<i>stark beeinträchtigt (sitzend, nur wenige Tage)</i>	19	9	10	26,1
<i>Arbeitsaufgabe</i>	10	7	3	13,7
<i>Umschulung empfohlen</i>	5	1	4	6,8

6. Spätergebnisse

Die Spätfolgen wurden nach klinischen und röntgenologischen Gesichtspunkten analysiert und gegliedert.

a. Beschwerden



Die subjektiven Behandlungsergebnisse gliedern sich auf in Patienten ohne Beschwerden, Patienten mit Beschwerden, aber ohne weitere Behinderung, und Patienten mit starken Beschwerden und Behinderung.

Von den röntgenologisch und klinisch nachuntersuchten Patienten waren 66,6 % (14 Frakturen) konservativ, 33,4 % operativ behandelt worden. Beschwerdefrei waren 33,4 % der operativen, nur 21,4 % der konservativen Versorgungsmethode. Der größere Teil der Patienten hatte Beschwerden: nach der konservativen Therapie hatten 78,6 % der nachuntersuchten Patienten Beschwerden, nach der operativen Therapie 66,6 %.

Die Patienten äußerten Beschwerden beim Gehen auf unebenem Boden oder Treppensteigen, die Beschwerden traten als Wetterfühligkeit oder Nachtschmerzen in Form von Ziehen, Pulsieren oder als Blutstau im Bereich der Ferse auf.

Eine Behinderung der Patienten zeigt sich vor allem beim Treppensteigen, wobei die Patienten nur seitlich oder rückwärts gehen konnten. Manchmal war das Treppensteigen oder Gehen über unebenen Boden nicht oder nur unter größter Vorsicht möglich. Die Arbeits- und Gehleistung war leicht bis stark beeinträchtigt.

Die klinische und röntgenologische Nachuntersuchung brachte ungünstigere Ergebnisse.

1. Zehn Patienten (66,6 %) hinkten, eine beeinträchtigte Pronation hatten 47,6 % (10 Fälle), eine beeinträchtigte Supination 54,5 % (12 Frakturen).
2. Bei 10 Fällen (47,6 %) war die Dorsal- und Plantarflexion eingeschränkt, 54,5 % (12 Fälle) konnten nicht auf Zehen oder der Ferse gehen und fünf Fälle (23,8 %) hatten eine eingeschränkte Beweglichkeit der Zehen.
3. In 3/4 der Fälle (76,1 %) wurde ein Plattfuß infolge eines abgeflachten Fußgewölbes festgestellt.
4. 17 Mal war die Ferse verbreitert (80,9 %), ebensoviele Fälle hatten Blutumlaufstörungen, ein vermindertes Sensibilitätsvermögen und Schwellneigung. Auf Druck reagierten 12 Fersen (54,5 %) schmerzhaft.

5. Im Röntgenbild zeigten sich bei 15 Fällen (71,4 %) Kalksalzminderungen, 9 Fälle (42,8 %) hatten im Subtalar- und Chopart'schen Gelenk veränderte Gelenkspalte.

Tab 6 Klinische Ergebnisse der Nachuntersuchung

	Anzahl	%
<i>Hinken</i>	10	66,6
<i>beeinträchtigte Pronation</i>	10	47,6
<i>beeinträchtigte Supination</i>	12	54,5
<i>Einschränkung der Dorsal-und Plantarflexion</i>	10	47,6
<i>eingeschränkter Zehenballen - und Fersengang</i>	12	54,5
<i>eingeschränkte Beweglichkeit der Zehen</i>	5	23,8
<i>abgeflachtes Fußgewölbe (Plattfuß)</i>	16	76,1
<i>Ferse verbreitert</i>	17	80,9
<i>Blutumlauftörungen, Schwellneigung vermindertes Sensibilitätsvermögen</i>	17	80,9
<i>Kalksalzminderung</i>	15	71,4
<i>Gelenksveränderungen (unteres Sprunggelenk, Chopart'sches Gelenk)</i>	9	42,8

b. Röntgenologische und meßbare Unfallfolgen

Als "sehr gutes" Ergebnis gelten alle Kalkaneusfrakturen, die subjektiv und objektiv einwandfrei verheilt sind, d. h. die im Vergleich zum gesunden Fuß keinerlei auffälligen Befund haben.

Dazu gehören nur 6,7 % der Fälle (1 Patient), der als subjektive Angabe machte, leichte Beschwerden beim Witterungswechsel zu haben.

Drei Patienten (20 %) gaben an, daß nach längerem Gehen leichte Beschwerden auftraten. Objektiv ist ein wenig auffälliger Befund festzustellen, bis auf gelegentliche Schwellneigungen im Bereich der Ferse und röntgenologisch einen abgeflachten Tubergelenkwinkel. Das Ergebnis wird als "gut" bezeichnet.

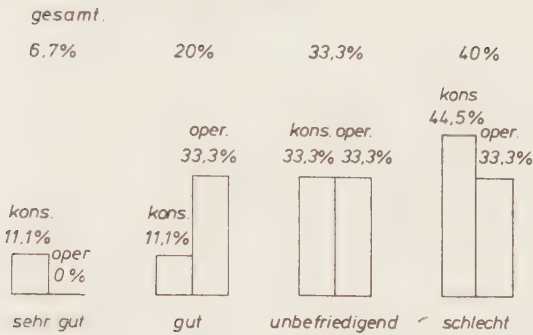
Wenn immer wieder Belastungs- und Nachtschmerzen auftreten und ein stehender Beruf nurmehr bedingt ausgeübt werden kann, lautet das Resultat in 33,3 % der Fälle "unbefriedigend" (5 Patienten). Eine behinderte Gehfunktion (z. B. leichtes Hinken) und ein stark abgeflachter TGW fallen beim objektiven Befund auf.

"Schlecht" ist das Ergebnis, wenn der Patient nurmehr mit Gehstock oder Krücken gehen kann, er hinkt stark und muß orthopädisches Schuhwerk tragen, der Beruf kann nicht mehr ausgeführt werden. Die Beweglichkeit im oberen und unteren Sprunggelenk ist schmerzhaft eingeschränkt. Druckschmerz bei fast andauernder Schwellneigung ist vorhanden. Das Fußgewölbe ist abgeflacht und die Ferse verbreitert, der TGW total abgeflacht bis negativ. Sechs Patienten (40 %) hatten diesen Spätbefund.

Von den neun konservativ behandelten Fersenbeinbrüchen hatten bei der Nachuntersuchung das Resultat "sehr gut" ein Patient (11,1 %), "gut" ein Patient (11,1 %), "unbefriedigend" drei Patienten (33,3 %) und "schlecht" vier Patienten (44,5 %).

Von den sechs operierten Fällen hatte niemand "sehr gut", 2 Patienten (33,3 %) "gut", ebensoviele "unbefriedigend" und "schlecht".

Abb. 13 Behandlungsergebnis I

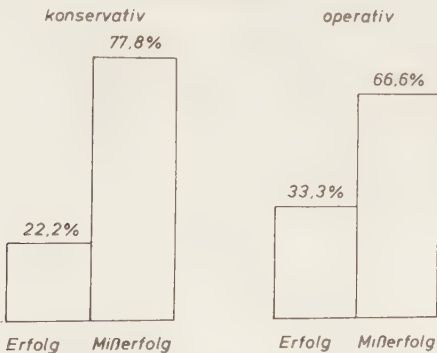


Der Heilungserfolg wird definiert als Endresultat "sehr gut" und "gut", "unbefriedigend" und "schlecht" bezeichnen den Heilungs-
mißerfolg. Faßt man die Prozentzahlen in Relation zueinander,
ergibt sich folgendes Verhältnis:

sehr gut : gut : unbefriedigend : schlecht = 7 : 20 : 33 : 40,

d. h. 73 % der Patienten ergaben Heilungsmißerfolge. Nur 27 % konnten
als Erfolg gewertet werden, im einzelnen 22,2 % bei der konservativen
und 33,3 % bei der operativen Methode.

Abb. 14 Behandlungsergebnis II



Auffallend war die Abhängigkeit des Endresultats vom Tubergelenkwinkel, u. z. wie von seinem ursprünglichen Zustand nach dem Unfall, so vor allem vom Zustand bei der Nachuntersuchung.

Von der Gesamtzahl aus 32 Fersenbeinbrüchen hatten gleich nach dem Unfall 16 (50 %) einen verringerten bis negativen TGW. Von den 21 kontrollierten hatten gleich nach dem Unfall neun (42,9 %) den TGW verringert bis negativ. Trotz ursprünglich ungünstigem TGW war das Ergebnis bei einem Patienten gut (4,3 %), bei drei (12,8 %) unbefriedigend und bei sechs (25,8 %) schlecht. Bei den übrigen zwölf (57,1 %) Fersenbeinbrüchen mit normalem TGW war das Ergebnis bei einem (11,4 %) sehr gut, bei einem (11,4 %) gut, bei zwei (22,9 %) unbefriedigend und bei einem (11,4 %) schlecht. Daraus ergibt sich, daß ein nach dem Unfall festgestellter verringerter TGW ein prognostisch weniger günstiges Syndrom ist. Andererseits bedeutet dies aber nicht, daß ein anfangs verringerter TGW ein gutes Resultat ausschließen würde.

Von den 21 kontrollierten Fersenbeinbrüchen wurde eine dauernde Verringerung des TGW bei 12 (57,1 %) Frakturen gefunden. Das Ergebnis war bei einer (5,7 %) gut, bei drei (17,1 %) unbefriedigend und bei sechs (34,3 %) schlecht. Die übrigen neun (42,9 %) hatten bei der Nachuntersuchung einen normalen TGW. Hier hatten einer (8,6 %) ein sehr gutes, einer (8,6 %) ein gutes, zwei (17,1 %) ein unbefriedigendes und einer (8,6 %) ein schlechtes Resultat. Bei nicht ganz aufgerichtetem TGW ist noch ein gutes Resultat möglich und bei normalem TGW ein gutes Ergebnis nicht immer gesichert. Dies zwingt dazu, eine Aufrichtung des TGW immer anzustreben.

Tab. 7 Relation TGW n.Unf. - Behandlungsergebnis

TGW n. Unf.	verringert	normal
Endresultat: sehr gut	-	1 $\hat{=}$ 11,4%
gut	1 $\hat{=}$ 4,3%	1 $\hat{=}$ 11,4%
unbefried	3 $\hat{=}$ 12,8%	2 $\hat{=}$ 22,9%
schlecht	6 $\hat{=}$ 25,8%	1 $\hat{=}$ 11,4%
Zusammen: 21 $\hat{=}$ 100 %	9 $\hat{=}$ 42,9%	12 $\hat{=}$ 57,1%

Tab. 8 Relation TGW später - Behandlungsergebnis

TGW bei der Nachuntersuchung	verringert	normal
Endresultat: sehr gut	-	1 $\hat{=}$ 8,6%
gut	1 $\hat{=}$ 5,7%	1 $\hat{=}$ 8,6%
unbefried.	3 $\hat{=}$ 17,1%	2 $\hat{=}$ 17,1%
schlecht	6 $\hat{=}$ 34,3%	1 $\hat{=}$ 8,6%
Zusammen: 21 $\hat{=}$ 100%	12 $\hat{=}$ 57,1%	9 $\hat{=}$ 42,9%

D. Diskussion

Böhler (2) teilt die Fersenbeinbrüche in 8 Gruppen ein; zu diesen fügte W. Ehalt (5, 6, 7) noch eine neunte und zehnte Gruppe. Andere Autoren schließen sich dem an (Watson-Jones, Saegesser). Wondrak (41) weist auf eine "bis heute in der Literatur nicht beschriebene" Luxationsfraktur des Fersenbeins hin, die eine atypische Seltenheit darstelle und als eine mögliche 11. Gruppe einzuordnen sei.

Der klassische Unfallhergang wird durch den Fall auf die Beine bei gestreckten Kniegelenken und Pronationsstellung des Rückfußes verursacht. Im Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen war der Sturz auf die Füße in fast 90 % der Fälle am häufigsten. Dies wird auch in der Literatur bestätigt (11, 12, 17, 26, 35).

Beim Verkehrs- und Sportunfall kann auch der entgegengesetzte Unfallmechanismus, nämlich ein Stoß von unten gegen den ruhenden Fuß oder ein Abriß des Fersenbeins mit Beteiligung der Achillessehne zum Fersenbeinbruch führen. Der Anteil dieser Unfälle liegt an der Chirurgischen Universitätsklinik bei 10,6 %, in der Literatur schwankt er zwischen 5 - 15 % (8,37).

Die Altersverteilung zeigt bei manchen Autoren Verschiedenheit, zum einen zwei Gipfel zwischen dem 2. - 3. Lebensjahrzehnt und zwischen 45 bis 60 Jahren, zum anderen eine besondere Häufung zwischen dem 40. bis 70. Lebensjahr (11, 12, 16, 23, 26, 35). An der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wird mit etwa 25 % eine bestimmte Konstanz zwischen 15 bis 45 Jahren erreicht. Patienten im Alter zwischen 45 - 60 Jahren verunglücken am meisten (37,4 %).

Grueter (12) fand eine Bevorzugung der Männer bei Kalkaneusfrakturen (75 %). Mlynek, Riedeberger und Harms liegen mit dem Verhältnis männlich zu weiblich mit 3,5 : 1 etwas höher.

An der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen werden noch häufiger Männer am Fersenbein verletzt, u. z. in 83 von 100 Fällen.

Zumeist handelt es sich um Arbeits- oder Betriebsunfälle. Zwei Drittel aller Fälle werden dabei verursacht, während die häuslichen Unfälle, die durch Stürze aus relativ geringen Höhen (bis 2 m), hervorgerufen werden, immer noch knapp 20 % ausmachen. Literaturangaben sprechen stets von über 50 % bei Betriebs- und häuslichen Unfällen (11, 23,).

Therapie

Die Wiederherstellung des Tubergelenkwinkels, eine der wenigen meßbaren Größen am frakturierten Kalkaneus, bedeutet nicht immer ein gutes Spätergebnis. Westhues (40) gibt an: "Die Wiederherstellung der anatomischen Form kann gar nicht weit genug getrieben werden, sie ist und bleibt die Voraussetzung für eine gute Funktion". Die Frage, ob ein Fersenbeinbruch durch Anhebung des TGW konservativ oder operativ behandelt werden soll, ist bis heute nicht eindeutig entschieden worden.

Die Röntgendiagnose des TGW, der nach dem Unfall eruiert wird, bestimmt die Taktik des therapeutischen Vorgehens. So wird an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen hauptsächlich bei wenig abgeflachtem Tubergelenkwinkel und bei polytraumatisierten Patienten konservativ behandelt. Dies trifft in 50,6 % der Fälle zu.

Auch Frakturen der Böhler - Gruppe 1 - 3, bei denen keine Kompression bzw. keine wesentliche Verschiebung der Fragmente vorliegt, sollen konservativ versorgt werden. Darin besteht auch in der Literatur weitgehende Übereinstimmung. Bei den Gruppen 4 - 8 ist man sich nicht einig. Ausschlaggebende Faktoren hierfür sind Schweregrad und Lokalisation des Bruches und Zustand des Patienten.

Indikation für die Operation an der Chirurgischen Universitätsklinik waren in 49,4 % aller Fälle schwere Kompressionsbrüche

und damit völliger oder totaler Einbruch des TGW. Den breitesten Raum aller therapeutischen Maßnahmen nimmt mit 33,5 % die Operation nach Palmer ein.

Ehalt (6) schlägt eine Kombinationsbehandlung vor: er verbindet die Fixation nach Wendt mit einer manuellen Einrichtung, die mit percutaner Fixation mittels Bohrdrähte und anschließende Ruhigstellung im Gipsverband weitergeführt wird. In einzelnen Fällen wird die Früharthrodese des unteren Sprunggelenkes bei den Brüchen der Gruppen 5 - 8 praktiziert.

Dürr (4) und Giebel (11) versorgen vorwiegend konservativ, wobei letzterer dislozierte Frakturen mit Abflachung des TGW und Beteiligung der Gelenkflächen mit Drahtzug und manuell aufrichtet.

Von einer Operation sehen Steinkohl und Miethaner (35) ab, nachdem sie das Prinzip der manuellen Aufrichtung nach den von Wendt angegebenen Richtlinien der extremen Muskelentspannung anwenden.

Fersenbeinabrißbrüche der Gruppe 1 fixierte Eigenthaler (8) in einem operativen Eingriff mit einer Drahtschlinge, die er für sicherer hält als Bohrdrähte, Schrauben und Drahtnähte.

Maintz operiert die Fersenbeinbrüche mit einem Dreilamellen-nagel, der durch verbesserten Halt in der Spongiosa eine genauere Aufrichtung und Einrichtung der Bruchstücke ermöglicht, durch vollständiges Versenken die Infektionsgefahr verringert und durch temporäre Arthrodese des hinteren unteren Sprunggelenkes die Fraktur neutralisiert (20).

Der klassische Weg bei gegebener Indikation ist die Operation nach Palmer, die er 1948 erstmals veröffentlichte (25). Auch Wondrak (42), spricht sich bei Trümmerfrakturen und Dislokation des Sprunggelenkes für diese Operation aus.

Die Arthrodese des unteren Sprunggelenkes drängt sich dann auf, wenn konservative Maßnahmen ihr Ziel nicht erreichten. Seit Van Stokum 1911 erstmals die Arthrodese propagiert hatte, führten

sie auch andere durch (1, 6, 15, 20, 23, 26, 32). Besonders in neuerer Zeit wird in ausgewählten Fällen zur Abkürzung der Behandlung die Früharthrodese mit Wiederherstellung des Tubergelenkwinkels, bei entsprechender Indikation die Tripelarthrodese angegeben (12,18, 21, 27). Ehalt (6) schätzt die Arthrodese als "die Methode, die ein zu lockeres oder schmerzhaftes und in seiner Beweglichkeit schon stark eingeschränktes Gelenk mit einem Schlag zwar steif, aber dafür schmerzfrei macht und damit die Gebrauchsfähigkeit der Ferse verbessert".

Die Indikation für die Arthrodese im Subtalargelenk waren an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen unerträgliche Schmerzen.

Komplikationen

In den Jahren 1961 bis 1974 liegt die Komplikationsrate nach konservativer Behandlung bei 2,8 %. Davon waren Patienten mit je einer Exostose und einem Sudeck-Syndrom betroffen.

Von den operierten Patienten sind 14,1 % gefährdet. Arthrotische Gelenkflächen und das Sudeck-Syndrom verschlimmerten oder verzögerten den Heilungsprozeß.

Der Vergleich zwischen konservativer und operativer Methode zeigt, daß nach operativen Eingriffen häufiger mit Komplikationen zu rechnen ist. In den letzten Jahren wird beobachtet, daß mit der Abnahme der Operationen sich auch die Anzahl der Komplikationen reduzierte.

In der Literatur wird von weit schlechteren Ergebnissen berichtet, nur wenige Autoren nennen Zahlen. Beschränkte man sich auf konservative Methoden, lag die Komplikationsrate zwischen 12 % bis 21 % (Block, Giebel, Tiedje, Gollasch). Mit 44,4 % am höchsten mußte Povacz nach Arthrodesenbehandlungen mit Komplikationen rechnen (16). Mlynek (23) und Lichtenauer (16) sehen sogar davon ab zu operieren, da sie Komplikationen und Sudeck-Syndrom fürchten.

Klinikverweildauer

Lichtenauer gibt die durchschnittliche stationäre Krankenhausverweildauer zwischen 23 und 84 Tagen an. An der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen war der Patient mit Kalkaneusfraktur im Durchschnitt 26,9 Tage in stationärer Behandlung.

Arbeitsunfähigkeitsdauer

Die Arbeitsunfähigkeitsdauer ist unter anderem abhängig von der Versorgungsmethode.

Nach konservativer Therapie können 52 % der Patienten nach höchstens sechs Monaten wieder arbeiten. Nur 16 % sind spätestens nach einem Jahr wieder in den Arbeitsprozeß eingegliedert. 12 % brauchen länger als ein Jahr dazu. Im Gegensatz dazu erhalten die operierten Fälle zu 29,2 % nach sechs Monaten ihre alte Arbeitsfähigkeit zurück, während 39,6 % nach 12 Monaten die Arbeit wieder aufnehmen können. Nimmt man die Verhältniszahlen, die die Heilungsdauer bis 12 Monate umfassen, zusammen, ergibt sich für beide Versorgungsmethoden etwa die gleiche Summe. Unterschiedlich ist nur, daß die konservativ behandelten Patienten zum überwiegenden Teil die Arbeitsfähigkeit nach einem halben Jahr wiedererlangen, die Mehrheit der operativ behandelten Patienten jedoch spätestens nach 12 Monaten wieder arbeitet.

20 % bzw. 14,5 % der Patienten sind nach konservativer bzw. operativer Therapie arbeitsunfähig. In den meisten Fällen lag ein völlig oder nahezu ganz eingebrochener TGW mit erheblicher Beschwerdesymptomatik vor.

Grueter meint (12), daß die durchschnittliche Dauer der Arbeitsunfähigkeit bei neun Monaten liegt, wobei auch im Extremfall 2 1/2 Jahre Arbeitsunfähigkeit bestand. Zwischen 98 und 273 Tagen lag die Arbeitsunfähigkeitsdauer nach konservativer oder operativer Behandlung bei Lichenauer (16), Povacz (26) liegt nach Operation oder Arthrodese zwischen 180 bis 210 Tagen Arbeitsunfähigkeit.

Der Durchschnitt für die Chirurgische Universitätsklinik Erlangen lag bei 6 - 7 Monaten Arbeitsunfähigkeit nach Kalkaneusfrakturen.

Beschwerden, Spätfolgen

Böhler glaubt, daß "die Hauptbeschwerden durch den traumatischen Plattfuß und durch die Arthrose im unteren Sprunggelenk hervorgerufen werden". Auch Serfling und Brückner (33) vertreten die gleiche Meinung. Als Ursachen des "posttraumatischen Symptomenkomplexes" nennen sie drei Punkte:

1. Arthrosis deformans des hinteren unteren Sprunggelenkes
2. Veränderungen im Kalkaneokuboid- und vorderen unteren Sprunggelenk
3. Traumatischer Plattfuß bei Aufhebung des Tubergelenkwinkels.

In unserem Krankengut ließ sich vor allem Punkt 1 und 3 verifizieren. So haben 78,6 % der konservativ behandelten Patienten Beschwerden, nur 21,4 % sind beschwerdefrei. Bei den operierten Fällen liegt das Verhältnis etwas günstiger, 33,4 % fühlten sich beschwerdefrei, jedoch 66,6 % klagten über Beschwerden.

Zwei Drittel aller nachuntersuchten Patienten hinken, die Hälfte weist beeinträchtigte Pronation und Supination auf, zu 76 % ist das Fußgewölbe abgeflacht, so daß man von einem Plattfuß sprechen kann. "Die Arthrosis deformans im unteren Sprunggelenk ist hauptsächlich für die eingeschränkte Beweglichkeit im unteren Sprunggelenk und den damit vorhandenen Beschwerden verantwortlich zu machen" (17). Bei Wondrak hatten 18 bis 27 % der Patienten arthrotische Beschwerden (42). Auch Grueter verweist beim Beschwerdekomples auf Statik und Arthrose. Er macht für die subtalare Arthrose die Inkongruenz der Gelenkflächen als präarthrotische Deformität verantwortlich.

Auch an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wurden in 45 - 50 % der nachuntersuchten Patienten arthrotische Veränderungen festgestellt, die sich als Störungen der Pronation und Supination zeigten. Die Verbreiterung der Ferse wird zu

80,9 % beobachtet. Mc Reynolds (21) schreibt die Beschwerden und der damit verbundenen Arbeitsunfähigkeit nach Kalkaneusfrakturen der Deformität der Ferse, Beeinträchtigungen des subtalaren Gelenkes und dem verlängerten Nichtbelasten, woraus ein Sudeck-Syndrom entstehen kann, zu.

Lichtenauer führt an (16), daß die schmerzfreien Intervalle nach Fersenbeinbrüchen eine Spanne von 7,4 % bis 54 % umfassen können, daß also nachuntersuchte Patienten mindestens in nahezu der Hälfte aller Fälle Beschwerden haben werden.

Behandlungsergebnisse

An der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen liegt das Verhältnis Heilungserfolg zu Heilungsmißerfolg bei 27 % zu 73 %.

In der Literatur wird fast durchwegs über mittelmäßige und schlechte Resultate der Fersenbeinbruchbehandlung berichtet (3, 11, 15, 33, 42). Nur Palmer und Mc Reynolds (21, 25) haben gute Ergebnisse nach operierten Fällen. Sie ließen ebenso wie an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen schon wenige Tage nach der Operation die ersten Gehversuche unternehmen. Auch Gergen (10) findet die Spätergebnisse nach konservativer Behandlung so gut, "daß bei den meisten Fällen auf eine Früh- oder Spätharthrodese verzichtet werden konnte".

Im allgemeinen gibt es Resultate, die gemessen an der Beziehung Erfolg: Mißerfolg, beim Heilungserfolg zugunsten der konservativen Methode sprechen, während beim Heilungsmißerfolg die operative Therapie im Vordergrund steht. Lichtenauer (16) hat nicht mehr als 35 % unbefriedigende Spätergebnisse. Viele Kliniken hatten allerdings in der Regel die konservativ-aktive Methode bevorzugt oder das subtalare Sprunggelenk versteift (15, 20, 23).

Im Vergleich dazu bringt die Operation bei uns das günstigere Resultat. Sie erzielt mit 33,3 % ein gutes Ergebnis, die konservative Behandlung mit 22,2 % ein sehr gutes bis gutes

Ergebnis. Einen Heilungsmißerfolg findet man zu 77,8 % nach konservativen Behandlungen, dagegen zu 66,6 % nach einer operativen Therapie.

Die Operation nach Palmer, aber auch die anderen Möglichkeiten der operativen Behandlung wiesen in den letzten Jahren nur zu einem Drittel einigermaßen befriedigende Ergebnisse auf (bei konservativer Therapie nur 22,2 %). Das erklärt sich daraus, daß an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen die Indikation zur Palmer'schen Operation der Primärarthrodese vorgezogen wird.

Ein Zusammenhang zwischen dem TGW nach dem Unfall, dem TGW später und der Prognose bzw. dem Endresultat läßt sich nachweisen. Lautet das Endresultat bei verringertem TGW nach dem Unfall (20^0 bis negative Werte) zu 4,3 % "gut", so kann man bei erhalten gebliebenem TGW zu 22,8 % von einem "sehr guten bis guten" Ergebnis sprechen. Bei "unbefriedigendem" Endresultat verschiebt sich dieses Verhältnis etwas zu Ungunsten des nicht verringerten TGW. Die Zahlen heißen hier 12,8 % bei verringertem und 22,9 % bei normalem TGW. Ein "schlechtes" Ergebnis wird zu 25,8 % bei verringertem und zu 11,4 % bei normalem TGW nachgewiesen.

Die Relation 'TGW später', d. h. bei der Nachuntersuchung, zu Endresultat zeigt noch deutlicher, wie abhängig das Ergebnis vom verringerten oder normalen bzw. verbesserten TGW ist. 5,7 % für ein "gutes" Ergebnis bei verringertem TGW stehen 17,2 % für ein "sehr gutes bis gutes" Ergebnis bei normalem TGW gegenüber. Gleichheit besteht mit 17,1 % bei "unbefriedigendem" Endresultat für die verringerten bzw. normalen TGW. Die verringerten Winkel haben mit 34,3 % ein wesentlich höheres Ergebnis als die normalen und angehobenen TGW mit 8,6 % in der Einteilungskategorie "schlecht" nachzuweisen. Ein normaler TGW ergibt die besten Spätergebnisse. Deshalb sollte immer versucht werden, diesen Winkel operativ oder konservativ zu rekonstruieren.

Auch Wondrak (42) findet, daß sich der Tubergelenkwinkel nach dem Unfall ganz wesentlich auf das später zu erwartende Endresultat auswirkt. Er erreicht zu 31,7 % bzw. 27,1 % ein "gutes" bzw. "befriedigendes" Ergebnis bei verringertem TGW, 4,6 % sind unter "schlecht" zu finden. Ist der TGW normal, so weist alles auf ein "gutes" oder "befriedigendes" Ergebnis hin. Bei den TGW-Messungen der Nachuntersuchung wird bei verringertem IGW von einem ähnlichen Resultat wie oben berichtet, wenn auch die Prozentzahlen bei "gutem" und "befriedigendem" Ergebnis leicht zurückgegangen sind. Dies macht sich beim normalen und aufgerichteten TGW bemerkbar, bei dem das "gute" und befriedigende Endresultat merklich aufgebessert wurde, ein "schlechtes" Resultat gibt es auch hier nicht.

Der Fersenbeinbruch stellt eine schwerwiegende Verletzung mit z. T. langdauernder Immobilisierung für den Patienten dar. Die Prognose und Spätergebnisse sind abhängig von der Behandlungsmethode und der Art und Schwere der Verletzung.

E. Zusammenfassung

1. An der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wurden von 1961 bis 1974 131 Patienten wegen eines Fersenbeinbruches behandelt. Bei 24 Patienten wurde eine doppelseitige Fraktur festgestellt. Es konnte das Schicksal von 131 Patienten verfolgt werden; 73 Patienten wurden klinisch und röntgenologisch nachuntersucht.
2. Konservativ wurden 72 Frakturen behandelt, operativ 71. 48 Fälle, d. h. jeder dritte Fersenbeinbruch, wurde mit der Operation nach Palmer versorgt.
3. Die Klinikverweildauer lag durchschnittlich zwischen 5,7 und 64,5 Tagen, im Mittel bei 26,9 Tagen.
4. Die Komplikationsrate betrug bei konservativer Behandlung 2,8 % (2 Fälle), bei operativer Therapie 14,1 % (10 Fälle), ausgenommen davon sind Ödembildungen in der postoperativen Phase und kleine vorübergehende Wundseziernungen.
5. Beschwerden hatten 78,6 % der nachuntersuchten Patienten nach konservativer, 66,6 % nach operativer Therapie.

Nach konservativer Therapie hinkten 66,6 %, eine beeinträchtigte Pronation wiesen 53,8 %, eine beeinträchtigte Supination 61,5 % aller Patienten auf; in 46,2 % war die Dorsal- und Plantarflexion eingeschränkt, ein abgeflachtes Fußgewölbe hatten 76,9 % und eine Verbreiterung der Ferse 84,6 % aller Patienten.

Wurde operiert, hinkten bei der Nachuntersuchung ebenfalls 66,6 %, die Pronation war in 38,5 % eingeschränkt, die Supination in 50 % aller Fälle; bei 50 % war die Dorsal- und Plantarflexion eingeschränkt, das Fußgewölbe war zu 75 % abgeflacht, die Ferse zu 75 % verbreitert.

6. Ein Heilungserfolg stellte sich in 27 % der Fälle ein, im einzelnen bei 22,2 % nach konservativer und 33,3 % nach operativer Behandlung.

Der Erfolg wird definiert als ein "sehr gutes" bzw. "gutes" Ergebnis, das alle Kalkaneusfrakturen, die subjektiv und objektiv einwandfrei verheilt waren, d. h. die im Vergleich zum gesunden Fuß keinerlei auffälligen Befund hatten, bezeichnet. Weiterhin gilt es für Patienten, die angaben, nach längerem Gehen leichte Beschwerden zu haben. Es wurden gelegentliche Schwellneigungen im Bereich der Ferse und röntgenologisch ein leicht abgeflachter Tubergelenkwinkel festgestellt.

F. Literaturverzeichnis

1. Allgöwer, M. und Huggler A.: Zur Arthrodese des Talo-Calcaneal-Gelenkes. Arch. orthop. Unf. Chir. 56 (1964), 496 - 500.
2. Böhler, L.: Technik der Knochenbruchbehandlung. Bd. II, 2. Teil, 12. - 13. Auflage. Wien 1957, 2148 - 2210.
3. Brockmüller, U., Heimann, D., Otto, K.: Ergebnisse bei Fersenbeinbrüchen nach funktioneller Behandlung und Ruhigstellung in Gips. Mschr. Unfallheilk. 77 (1974), 277 - 279.
4. Dürr, W. und Svenson, A.: Nachuntersuchungen konservativ behandelter Sprunggelenksfrakturen (Spätergebnisse) Zbl. Chir. 93 (1968), 1789.
5. Ehalt, W.: Fersenbeinbruch Gr. 10. Mschr. Unfallheilk. 70 (1967), 409 - 415.
6. Ehalt, W.: Sofort-, Früh- und Spätharthrodesen. Langenbeck Arch. Klin. Chir. 276 (1953), 334 - 336.
7. Ehalt, W.: Unsere derzeitige Behandlung der frischen Fersenbeinbrüche. Arch. orthop. Unf. Chir. 57 (1965), 133 - 136.
8. Eigenthaler, L.: Fersenbeinabrißbrüche der Gruppe I nach L. Böhler durch Skiunfälle und ihre Behandlung. Arch. orthop. Unf. Chir. 57 (1965), 37 - 39.
9. v. Elmendorff, H.: Über die Behandlung von Fersenbeinbrüchen. Zbl. Chir. 95 (1970), 869.
10. Gergen, M.: Ein Beitrag zur konservativen Behandlung schwer reponierbarer Fersenbeinbrüche. Mschr. Unfallheilk. 69 (1966), 543 - 546.
11. Giebel, M. G.: Ursachen, Arten, Behandlung und Ergebnisse bei Fersenbeinbrüchen. Mschr. Unfallheilk. 66 (1963), 475 - 483.

12. Grueter, H.: Spätresultate bei Fersenbeinbrüchen. Arch. orthop. Unf. Chir. 56 (1964), 412 - 424.
13. Kossyk, W.: Klinische Ergebnisse bei Arthrodesen des Sprunggelenkes. Arch. orthop. Unf. Chir. 80 (1974), 177 - 197.
14. Langer, G.: Behandlung der Fersenbeinbrüche. Zbl. Chir. 90 (1965), 306.
15. Langer, G.: Zur subtalaren Früharthrodese bei der Behandlung von Kalkaneusfrakturen. Zbl. Chir. 90 (1965), 1966 - 1968.
16. Lichtenauer, F. und Treptow, H. R.: Zur Behandlung der Fersenbeinbrüche. Mschr. Unfallheilk. 69 (1966), 261 - 266.
17. Liebeskind, R., Otto, H. H. und Schubel, B.: Formen und Behandlungsergebnisse der Fersenbeinbrüche. Mschr. Unfallheilk. 69 (1966), 159 - 170.
18. Lowy, M.: Avulsion fractures of the calcaneus. J. Bone Jt. Surg. 51 B (1969), 494 - 497.
19. Magiera, J.: Das Sudeck-Syndrom. Arch. orthop. Unf. Chir. 58 (1965), 88 - 97.
20. Maintz, G. M.: Zur Behandlung der Gelenkbrüche des Fersenbeins. Mschr. Unfallheilk. 68 (1965), 400 - 406.
21. Mc Reynolds, J. S.: Open reduction and internal fixation of calcaneal fractures. J. Bone Jt. Surg. 54 B (1972), 177.
22. Metz, L. und Voigtländer, Ch.: Fersenbeinbruchbehandlung nach dem Prinzip der extremen Muskelentspannung. Zbl. Chir. 99 (1974), 107 - 111.
23. Mlynek, H. J., Riedeberger, J. und Harms, J.: Operative oder konservative Behandlung der schweren Fersenbeinbrüche. Zbl. Chir. 97 (1972), 625 - 630.
24. Moser, H.: Die Dorsalflexionsfraktur des Fersenbeines. Arch. orthop. Unf. Chir. 60 (1966), 306 - 309.

25. Palmer, J.: Calcaneal Fractures. J. Bone Jt. Surg. 30 A (1948), 2 - 8.
26. Povacz, F.: Nachuntersuchungsergebnisse von 27 Arthrodese des unteren Sprunggelenkes bei Fersenbeinbrüchen der Gruppe V bis VIII. Zbl. Chir. 90 (1965), 91 - 96.
27. Protheroe, K.: Avulsion Fractures of the Calcaneus. J. Bone Jt. Surg. 51 B (1969), 118 - 122.
28. Rehn, J.: Indikation zur operativen und konservativen Frakturbehandlung. Arch. orthop. Unf. Chir. 76 (1973), 14 - 18.
29. Roberts, N.: Fractures of the Calcaneus. J. Bone Jt. Surg. 50 B (1968), 884.
30. Schönbauer, H. R.: Fersenbeinbrüche der Gruppe I nach Böhler. Mschr. Unfallheilk. 64 (1961), 323.
31. Schramm, W. und Pieper, K.: Über die Frakturenbehandlung mit percutanen Kirschner-Drähten. Mschr. Unfallheilk. 65 (1962), 323 - 327.
32. Seitz, H. D.: Zur operativen Behandlung von Talusfrakturen. Mschr. Unfallheilk. 76 (1973), 326 - 331.
33. Serfling, H. J. und Brückner, R.: Zur Behandlung der Kalkaneusfrakturen. Zbl. Chir. 91 (1966), 1969 - 1974.
34. Seyfarth, H.: Erfahrungen bei Brüchen des Calcaneus. Mschr. Unfallheilk. 63 (1960), 360.
35. Steinkohl, H. und Miethaner, E.: Die manuelle Aufrichtung und die Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche nach dem Prinzip der extremen Muskelentspannung. Mschr. Unfallheilk. 64 (1961), 138 - 146.
36. Terlep, H.: Abbruch des medialen Fersenbeinfortsatzes und Bohrdrahtfixation. Mschr. Unfallheilk. 65 (1962), 116 - 117.

37. Titze, A.: Der Fersenbeinbruch im Straßenverkehrsunfall. Mschr. Unfallheilk. 64 (1961), 147 - 149.
38. Wendt, H.: Extreme Muskelentspannung in der Behandlung von Fersenbeinbrüchen. Zbl. Chir. H. 4. (1953), 153 - 160.
39. Westhues, H.: Eine neue Behandlungsmethode der Calcaneusfrakturen. Zbl. Chir. 62 (1935), 995 - 1002.
40. Westhues, H.: Über Fersenbeinbrüche. Zbl. Chir. 69 (1942) 714 - 721.
41. Wondrak, E.: Über eine seltene Luxationsfraktur des Fersenbeins. Mschr. Unfallheilk. 73 (1970), 532 - 535.
42. Wondrak, E.: Über Calcaneusfrakturen. Unsere Behandlungstatik und Behandlungsergebnisse. Zbl. Chir. 89 (1963), 932 - 941.

Lebenslauf

Am 23. November 1949 wurde ich als Sohn der Eheleute Josef und Maria Wich, geb. Bär, in Pressig geboren. Nach fünf Jahren Volksschule von 1955 bis 1960 besuchte ich das Kaspar-Zeuß-Gymnasium in Kronach, das ich 1969 mit der Reifeprüfung abschloß.

Anschließend leistete ich 15 Monate Wehrdienst ab. Im Sommersemester 1971 begann ich in Erlangen das Studium der Zahnmedizin. Die zahnärztliche Vorprüfung bestand ich im September 1973.

Das zahnärztliche Staatsexamen bestand ich am 25. Juni 1976.

Erlangen, im Juli 1976

Franz-Josef Sebastian Wich

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogi, 8520 Erlangen, Hauptstr. 109 (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990